

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H05K 7/20

G06F 1/20 F28D 15/02

H01L 23/34

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99108950.2

[43]公开日 2000 年 1 月 26 日

[11]公开号 CN 1242686A

[22]申请日 1999.7.1 [21]申请号 99108950.2

[30]优先权

[32]1998.7.1 [33]JP [31]186063/1998

[32]1998.7.2 [33]JP [31]187631/1998

[32]1998.7.2 [33]JP [31]187636/1998

[32]1998.7.2 [33]JP [31]187641/1998

[71]申请人 昭和铝株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 太田圭一郎 古川裕一

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

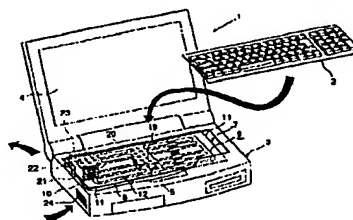
代理人 张祖昌

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图页数 22 页

[54]发明名称 电子器件的散热装置

[57]摘要

一种用在电子器件中的散热装置,其用于将设置在电子器件的壳体中的电子元件产生的热量散逸到壳体外的大气中。壳体具有一个周壁,周壁上形成一个排热开口。设置在壳体中的散热器包括一个具有热管部分的金属本体和在排热开口附近且与该开口相对的安装在本体上的散热片。产生热量的电子元件如 CPU 在离开安装散热片的的部分的位置上保持与金属本体接触。



ISSN 1000-8424

专利文献出版社出版



权 利 要 求 书

1. 一种用在电子器件中的散热装置，其用于将电子器件壳体中设置的电子元件产生的热量散发到壳体外的空气中，所述壳体具有一个带有排热开口的周壁，一个散热器设置在壳体内，该散热器包括一个具有热管部分的本体和在所述排热开口附近与排热开口相对地安装在所述本体上的散热片。

2. 如权利要求1所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于还包括一个鼓风机，其用于在空气穿过散热片后通过排热开口从壳体内向外界送出空气。

3. 如权利要求1所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：所述本体包括一个底板，该底板包括以叠层方式相互接合的多个金属片，在形成底板的相对表面的两个金属片中的一个金属片和相邻于所述一个金属片的金属片之间以需要的图案形中空部分，工作液封闭在所述中空部分中以形成热管部分，热管部分具有一个用于接受电子元件产生的热量的热量接受部分，所述散热片在离开所述热管部分的热量接受部分预定距离的位置上安装在本体上。

4. 如权利要求3所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：所述散热片安装在本体两个相对表面之中的一个表面上，该表面是平的，没有形成封闭工作液的部分。

5. 如权利要求1所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：所述本体包括一个水平的金属板，一个扁平中空金属容器表面对表面接触地接合在金属板上，下相对表面中的一个表面上，工作液封闭在容器中以形成热管部分，散热片安装在容器的上、下表面中一个表面上，该表面与容器的所述与金属板表面对表面接触的表面相反。

6. 如权利要求5所述的用于电子器件中的散热装置，其特征在于：所述扁平中空容器包括一个管状体，该管状体由平的上、下壁、与所述上、下壁的相对侧缘相连的相对侧壁和多个加强壁构成，所述加强壁在所述侧壁之间与上、下壁相连，在容器的纵向上延伸且相互



间隔开来布置，所述容器是通过封闭所述管状体的敞开的相对端部而形成的，所述容器在内部形成多个由加强壁分隔的且平行布置的封闭工作液的部分。

7. 如权利要求 6 所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：扁平中空容器的管状体包括一个中空挤压型材。

8. 如权利要求 7 所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：每个封闭工作液的部分的内周面与在挤压方向延伸的多个内部片整体形成。

9. 如权利要求 6 所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：扁平中空容器的管状体由一个上部构件和一个下部构件构成，所述上部构件呈金属板形式且具有一个形成上壁的部分，所述下部构件呈金属板形式且具有一个形成下壁的部分，管状体的每个相对侧壁包括从上部构件的每个相对侧缘向下突伸且钎焊在下部构件上的形成侧壁的部分和整体地从下部构件的每个相对侧缘向上突伸且钎焊在上部构件上的形成侧壁的部分中的至少一个，每个加强壁包括一个形成加强壁的部分。该部分从上部构件的形成上壁的部分和下部构件的形成下壁的部分中的至少一个整体地向内突伸，且具有一个钎焊在形成另一个壁的部分上的远端。

10. 如权利要求 9 所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：加强壁形成有连通孔，其用于使平行的封闭液体的部分相互连通。

11. 如权利要求 1 所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：所述本体包括一个扁平中空容器，该容器包括一个平的上壁、一个平的下壁，以及一个与上、下壁的周缘相连的周壁，工作液封闭在所述容器中以形成热管部分。

12. 如权利要求 11 所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：内部片设置在所述扁平中空容器中。

13. 如权利要求 11 所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：所述扁平中空容器包括一个形成上壁的上部金属板、一个形成下壁的下部金属板，以及一个夹置在上、下金属板的周缘之间，接合上、

下金属板以形成周壁的框状间隔件。

14. 如权利要求 11 所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：所述扁平中空容器是由一个上部构件和一个下部构件构成的，所述上部构件呈金属板形式且具有一个形成上壁的部分，所述下部构件呈金属板形式且具有一个形成下壁的部分，所述容器的周壁包括与上部构件的周缘整体形成的呈向下隆起形状且接合在下部构件上的形成周壁的部分和与下部构件的周缘整体形成的呈向上隆起形状且接合在上部构件上的形成周壁的部分中的至少一个。

15. 一种用在电子器件中的散热装置，其用于将设置在电子器件壳体中的电子元件产生的热量散逸到壳体外的空气中，所述壳体具有一个周壁，该周壁上形成有一个空气入口和一个空气出口，一个散热器设置在壳体内，所述散热器包括一个呈金属板形式且具有一个热管部分的本体，所述本体在它的除热管部分以外的部分上形成一个孔。

16. 如权利要求 15 所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：一个鼓风机设置在壳体内，以便通过空气入口将空气引入壳体中，并且通过空气出口将空气从壳体内排出。

17. 如权利要求 15 所述的用于电子器件中的散热装置，其特征在于：所述本体在其限定所述孔的边缘部分上设有散热片。

18. 如权利要求 15 所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：所述本体具有散热片和所述孔，它们是通过纵切本体的除热管部分以外的部分而形成的。

19. 如权利要求 15 所述的用在电子器件中的散热装置，其特征在于：所述本体包括一个底板，该底板包括多个以叠层方式相互接合的金属片，一个中空部分以需要的图案在形成底板的相对表面的两金属片中的一个金属片和相邻于所述一个金属片的金属片之间形成，工作液封闭在所述中空部分中以形成热管部分，热管部分具有一个用于接受由电子元件产生的热量的热量接受部分。

说明书

电子器件的散热装置

本发明涉及电子器件中，最好是轻便电子器件中使用的散热装置，其中电子元件如半导体器件等布置在壳体中，以便将电子元件产生的热量散逸到壳外。

对于轻便电子器件如笔记本个人计算机、膝上式个人计算机及其它轻便计算机来说，包括半导体器件的中央处理器（CPU）及其它电子元件都产生需要散逸到壳外的热量。

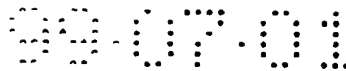
例如，笔记本个人计算机一般包括一个具有键盘的薄壳和一个相对于薄壳自由开、闭的显示装置。装有 CPU 的印刷电路板设置在壳体中。

本申请人已提出过一种用于笔记本个人计算机的 CPU 的散热装置（见 JP - A No. 122774/1998）。这种散热装置包括一个水平的金属底板，该底板是由两层金属片在高压下相互粘合的，在两金属片之间形成一个中空部分，工作液被封闭在中空部分中以形成一个热管部分。金属底板设置在壳体中，热管部分具有一个用于接受电子元件产生的热量的热量接受部分。

在这种散热装置的结构中，CPU 或类似的产生热量的电子元件保持与热管的热量接受部分相接触。电子元件产生的热量传至热管的热量接受部分，收集在热管部分的热量接受部分中的工作液被热量加热而蒸发。这样产生的气态的工作液通过热管部分从热量接受部分流走，从而通过金属底板将热量散逸到壳内的空气中。传至被加热的空气的热量通过键盘散逸到壳外。

为了提供具有更多功能且适于更高处理速度的设备，在轻便电子设备领域中最近已经取得了显著的进步，结果是输出增加的 CPU 和类似的半导体器件投入使用，它们产生显著增加的热量。因此，传统的散热装置在将热量散逸到壳外时不再充分有效了。

本发明的目的是克服上述问题，提供一种电子器件中使用的散热装



置，它在将热量散逸到壳外的效率上显著优于传统的散热装置。

通过下面的描述将理解本发明的其它目的。

本发明提供一种用在电子器件中的散热装置，其用于将设置在壳体内部的电子元件产生的热量散逸到电子器件壳体外的空气中。所述壳体具有一个周壁，其上形成排热开口，一个散热器设置在壳体内，该散热器包括一个具有热管部分的本体，以及在排热开口附近且对着排热开口安装在本体上的散热片。

采用上述结构的散热装置，CPU 或类似的产生热量的电子元件在散热器本体的设置散热片以外的部位上保持与散热器本体接触。电子元件产生的热量传至本体的热管部分，然后加热收集在热管部分的热量接受部分中的工作液。因此，工作液蒸发成气体。所产生的气态工作液通过热管部分从热量接受部分流走，将热量通过本体和散热片散逸到壳体内部的空气中，以便再次液化。给予壳内被加热的空气的热量通过键盘散逸到壳体外的空气中。因此，向壳体内空气传递热量的面积增加了一个相应于散热片的量。而且，位置与排热开口相对的散热片通过开口将热量直接辐射到壳体外。因此，设置散热片的部分达到比其它部分更高的散热效率。液化的工作液返回热量接受部分。原来留在热管部分的非热量接受部分的区域中的那部分工作液流入热量接受部分。通过重复上述运动，由电子元件产生的热量被散逸。因此，本装置表现出高于上述传统散热装置的散热性能，传统的散热装置只是将热量散逸到壳体内部的空气中并进一步通过键盘散逸到壳体外的空气中。

本发明提供另一种用在电子器件中的散热装置，其用于将由设置在电子器件的壳体内部的电子元件产生的热量散逸到壳体外的空气中，壳体具有一个周壁，周壁上有空气入口和空气出口，一个散热器设置在壳体中，该散热器包括一个金属板形式的且具有热管部分的本体，该本体在除热管部分以外的部分中有一个孔。

采用上述结构的散热装置，CPU 或类似的产生热量的电子元件保持与本体的热管部分相接触。电子元件产生的热量传至热管部分，然后加热收集在热管部分的热量接受部分中的工作液，因而工作液蒸发成气体。产生的气态工作液通过热管部分从热量接受部分流走，从而通过本



体将热量散逸到壳体内的空气中，从而再次液化。当气态工作液将热量散逸到壳体内的空气中时，加热内部空气，壳体内部的空气进行自然对流，产生沿本体表面的流动，结果，被加热的空气至少部分地通过空气出口流出壳体，同时使空气从外界流入壳体。另外，在壳体内流动的空气穿过孔，沿本体的相对的表面流动，因而使本体有效地散热。液化的工作液返回热量接受部分。原来留在热管部分的除了热量接受部分以外的区域中的那部分工作液流入热量接受部分。通过重复上述运动，电子元件产生的热量被散逸。因此，本装置表现出高于上述的传统散热装置的散热性能，传统散热装置只是将热量散逸到壳体内的空气中，再通过键盘将热量散逸到壳体外的空气中。

附图简要说明如下：

图 1 的立体图示意地表示设有本发明散热装置的第一实施例的笔记本个人计算机；

图 2 的水平剖视图示意地表示设有本发明散热装置的第一实施例的笔记本个人计算机；

图 3 是沿图 2 中 A-A 线截取的放大剖视图；

图 4 是沿图 2 中 B-B 线截取的放大剖视图；

图 5 是局部水平剖视图，表示设有本发明散热装置的第二实施例的笔记本个人计算机；

图 6 的立体图示意地表示设有本发明散热装置的第三实施例的笔记本个人计算机；

图 7 的水平剖视图示意地表示设有本发明散热装置的第三实施例的笔记本个人计算机；

图 8 是沿图 7 中 C-C 线的放大剖视图；

图 9 是沿图 7 中 D-D 线的放大剖视图；

图 10 是沿图 7 中 E-E 线的放大剖视图；

图 11 是相应于图 10 的剖视图，表示扁平中空容器的变型；

图 12 的部分截断的局部立体图表示扁平中空容器的另一种变型；

图 13 的部分截断的局部水平剖视图表示设有本发明散热装置的四实施例的笔记本个人计算机；



图 14 的立体图示意地表示设有本发明散热装置的第五实施例的笔记本个人计算机。

图 15 的水平剖视图示意地表示设有本发明散热装置的笔记本个人计算机；

图 16 是沿图 15 中 F-F 线的放大剖视图；

图 17 是沿图 15 中 G-G 线的放大剖视图；

图 18 是沿图 15 中 H-H 线的放大剖视图；

图 19 是相应于图 17 的剖视图，表示扁平中空容器的变型；

图 20 的部分截断的局部水平剖视图表示设有本发明散热装置的第六实施例的笔记本个人计算机；

图 21 的立体图示意地表示设有本发明散热装置的第七实施例的笔记本个人计算机；

图 22 的水平剖视图示意地表示设有本发明散热装置的第七实施例的笔记本个人计算机；

图 23 是沿图 22 中 I-I 线的剖视图；

图 24 是沿图 22 中 J-J 线的放大剖视图。

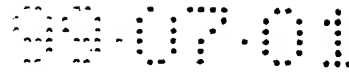
在所有的附图中，相同的零件由相同的件号代表，并且不作重复的描述。

在下面的描述中，图 2，7，15 和 22 的左侧和右侧将分别称为“左”和“右”，这些附图的下侧将称“前”，其相反侧将称为“后”。另外，在下文中使用的术语“铝”包括纯铝和铝合金。

图 1 至 3 表示包括本发明散热装置的第一实施例的笔记本个人计算机的总体结构。图 4 放大地表示该计算机的一部分。

现在参阅图 1 至图 3，笔记本个人计算机 1 包括一个具有有键盘 2 的薄壳体 3 和一个相对于壳体 3 自由开、闭的显示装置 4。装有 CPU 5 的印刷电路板 6 设置在壳体 3 内。

散热器 7 设置在壳体 3 内。散热器 7 包括一个具有热管部分 9 的本体 8 和连接于本体 8 的散热片 10。本体 8 包括一个水平铝底板 11，它由在压力下相互粘合的上、下铝片 11a，11b 构成，并且设置在壳体 3 内键盘 2 和电路板 6 之间。在构成底板 11 的两个铝片 11a，11b 之间以



需要的图案形成向上鼓起的中空部分 12，工作液（未画出）封闭在中空部分 12 内以形成热管部分 9。铝底板 11 为左、右方向（计算机的纵向）狭长的矩形，具有与键盘 2 大致相同的尺寸。设置得与键盘 2 相接触或与键盘 2 隔开一个很小的间隙。工作液例如包括 PFC，HFC134a，CFC113 或 HCFC123，封闭在中空部分 12 内，占中空部分 12 的容积的大约 5% 至 75%，最好为大约 40% 至大约 50%。工作液封闭在中空部分 12 中，该中空部分在铝底板 11 的周缘部分有一个开口端，工作液是通过该开口端注入的，然后，在开口端区域将上部铝片 11a 压扁，在压力下上部铝片 11a 与下部铝片 11b 接合。

上部铝片 11a 例如是用 JIS A1230 制成的，下部铝片 11b 例如是用向 JIS A1230 中添加 Zr 而制备的材料制成的。铝底板 11 是用所谓的辊压接合法制备的，因为这种方法具有可形成具有中空部分 12 的复杂回路。可制成无泄漏的产品、极适于批量生产及具有关于产品尺寸和形状的较大自由度等优点。采用这种方法，在准备接合的两个铝片 11a，11b 相对的两表面上，以需要的图案印上分型剂，然后，以这种状态在压力下接合铝片 11a，11b，以便得到具有未接合部分的包层板，将压力流体引入包层板的未接合部分以便一次形成中空部分 12。例如，所使用的分型剂是一种油墨，主要由粒度达 1 微米的石墨乳构成。但是，生产铝底板 11 的方法并不局限于辊压接合法。

如图 2 所示，热管部分 9 包括在底板 11 长度的中部形成的呈矩形的第一格状部分 13，上述矩形在底板 11 的横向上狭长，具有大致等于底板 11 的整个宽度的长度；还包括在底板 11 的朝向其后缘的左端部分形成的呈矩形的第二格状部分 14，上述矩形在底板 11 的横向上狭长，具有大致等于底板 11 宽度一半的长度；五个矩形环部 15 设在第一格状部分 13 的右侧，在底板 11 的纵向上狭长，在其相对端部与部分 13 连通；两个环部 16 设置在第一格状部分 13 的左侧及第二格状部分 14 的前面，在底板 11 的纵向上狭长，在其相对端部与部分 13 连通；三个直部 17 在底板 11 的纵向上狭长，使第一和第二格状部分 13，14 保持连通；一个短的直部 18 在底板 11 的横向上狭长，使第二格状部分 14 通过它与两个环部 16 的后部连通。每对相邻的环部 15 或 16 具有一个共



同的纵向延伸的直部。当集中看去时，在第一格状部分 13 的右侧的环部 15 的组合具有基本呈方形的轮廓，在第一格状部分 13 的左侧的环部 16 的组合具有矩形轮廓。第一格状部分 13 的中部形成用于接受由 CPU 5 产生的热量的热量接受部分 19。热管部分 9 的热量接受部分 19 具有连接于铝底板 11 的底面的铝片 20，其间有高导热率的弹性体（未画出）。

铝波纹片形式的散热片 10 在从热管部分 9 的第二格状部分 14 的前端延伸至底板 11 的后缘的区域上连接于铝底板 11 的下表面。如图 14 所示，散热片 10 设置得使其峰、谷在底板 11 的横向上延伸，使其峰部通过高导热率的弹性体保持与底板下表面接触，散热片通过固定在底板 11 上的铝罩 24 连接于底板 11。散热片 10 的峰部可以钎焊在底板 11 的下表面上。罩 21 从前面看去基本呈 U 形，其前、后端是敞开的。罩 21 有一对上端与弯曲部分 21b 整体形成的左、右垂向壁 21a，上述弯曲部分在罩 21 的左、右向外延伸。弯曲部分 21b 用粘合剂或通过焊接或钎焊接合在底板下表面上。罩 21 可以用机械方式固定在底板 11 上。具有放热栅栏的波纹片可以用作散热片 10。不同类型的散热片也可以用作散热片 10 以替代波纹板。

计算机 1 的壳体 3 具有一后壁 3a，它在其左端部分中形成排热开口 22。散热片 10 的后端对着开口 22。在排热开口 22 和散热片 10 之间设有轴流式风扇 23，该风扇连接于底板 11 和罩 21，并且其转动轴线在壳体的横向上延伸。风扇 23 的外壳 23a 上形成与罩 21 内部连通的吸入开口。壳体 3 的左侧壁在其前端部分中形成空气入口 24。壳体 3 内的空气穿过散热片 10，然后借助风扇 23 通过排热开口 22 送出壳体 3，风扇 23 也用于将外界空气通过空气入口 24 引入壳体 3。用于将空气在穿过散热片 10 后通过开口 22 从壳体 3 内排出，以及用于通过入口 24 将外界空气引入壳体 3 的鼓风机并非局限于轴流式风扇，而也可以是其它类型的风扇。

在上述的笔记本个人计算机 1 中，装在电路板 6 的上表面上的 CPU 5 与铝底板 11 下面的铝片 20 紧密接触。CPU 5 产生的热量通过铝片 20、高导热率的弹性体和底板 11 的下部铝片 11b 传至热管部分 9 的热量接受部分 19 中的工作液。被热量加热的工作液蒸发到部分 19 中的气体中。



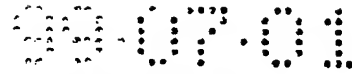
气态的工作液流入热管部分 9 的环部 15, 16, 以便从热量接受部分 19 流出, 通过上部铝片 11a 和键盘 2 将热量散逸到壳体 3 外的空气中, 也通过铝底板 11 将热量散逸到壳体 3 内的空气中, 从而再次液化。液化的工作液通过环部 15, 16 循环, 或反向流动, 返回到热量接受部分 19。在热量接受部分 19 中产生的工作液的气体流过直部 17 或经由环部 16 流过短的直部 18, 并进而流入第二格状部分 14。在流入第二格状部分 14 之前, 一部分气体也通过上部铝片 11a 和键盘 2 将热量散逸到壳体 3 外的空气中, 同时也通过底板 11 将热量散逸到壳体 3 内的空气中, 再次部分地液化。流入第二格状部分 14 的气态工作液通过上部铝片 11a 和键盘 2 将热量辐射到壳体 3 外的空气中, 也通过铝底板 11 和散热片 10 将热量散逸到壳体 3 内的空气中, 并且再次液化。液化的工作液流回热量接受部分 19。原来留在热管部分 9 的非热量接受部分 19 的部分中的那部分工作液流入热管部分 19 中。通过重复上述运动, CPU 5 产生的热量被辐射到壳体 3 内的空气中。风扇 23 此时保持工作, 以便通过排热开口 22 从壳体 3 内排出被加热了的空气, 同时通过空气入口 24 使壳体 3 外的空气流入壳体 3。这样就可以避免热量被限制在壳体 3 内, 进一步使具有较低温度, 从外界吸入壳体 3 中的空气穿过散热片 10, 以便提高散热片 10 的散热效率。

上述第一实施例的铝底板 11 包括上、下两个铝片 11a, 11b, 然而底板也可以包括至少三个铝片。内部封闭着工作液的中空部分虽然形状是向上鼓起, 但是也可以是向下鼓起。

图 5 表示包括本发明散热装置的第二实施例的笔记本个人计算机。

现在参阅图 5, 一通道 30 从罩 21 的前端延伸以便将空气通过空气入口从壳体 3 外引至散热片 10。通道 30 的横截面与罩 21 相同, 该通道从罩前端向前延伸, 向左弯曲, 终止于与空气入口 24 相对的一个位置。除了该特征以外, 第二实施例具有与图 1 至 4 所示第一实施例相同的结构。

当第二实施例的风扇 23 工作时, 壳体 3 外的低温空气通过空气入口 24 吸入, 通过通道 30 引至散热片 10, 被散热片 10 辐射的热量加热, 然后通过排热开口 22 从壳体 3 排出。因此, 散热片 10 以提高的效率从



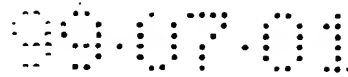
流入第二格状部分 14 中的气态工作液排出热量。

图 6 至 8 表示包括本发明散热装置第三实施例的笔记本个人计算机的总体结构。图 9 和 10 分别以放大的比例表示计算机的一部分。

现在参阅图 6 至 8，笔记本个人计算机 1 的壳体 3 内设置的散热器 35 包括一个具有热管部分 37 的本体 36。本体 36 包括一个设置在壳体 3 内键盘 2 和电路板 6 之间的水平铝板 38，该铝板保持与键盘 2 相接触，或者与键盘 2 隔开一个小间隙。铝板 38 呈矩形，在壳体 3 的纵向上狭长，具有与键盘 2 大体相同的尺寸。铝的扁平中空容器 39 钎焊在铝板 38 的下表面，与其表面对表面地接触。工作液（未画出）封闭在容器 39 内以形成热管部分 37。

当从上方看去时，容器 39 基本呈 L 形，包括一个沿铝板 38 前侧的长部 39a 和一个沿铝板 38 左侧的短部 39b。散热片 10 安装在短部 39b 的下表面上。如图 10 所示，容器 39 包括平的上、下壁 41，42，与上、下壁 41，42 的宽度方向的相对侧缘相交的相对的侧壁 43，以及多个在侧壁 43 之间与上、下壁 41，42 相交的加强壁 44，这些加强壁在容器 39 的纵向上延伸且相互间隔开来。通过将一个挤制的中空扁平铝管 40 弯曲成大致的 L 形且封闭管的散开的两端，从而制成容器 39。容器 39 的上壁 41 以表面对表面接触的方式钎焊在铝板 38 上。容器 39 内形成横截面为圆形的中空部分，由加强壁 44 分隔并且并排布置，以便在其内封闭工作液。加强壁 44 在其相对两端部上切除一定的长度，从而分别在容器 39 相对两端形成连通部分 46（见图 7 和 8），以便保持所有中空部分 45 的连通。一铝片 20 在容器长部 39a 的纵向中部安装于其下表面，其间有高导热率的弹性体（未画出）。热管部分 37 的安装铝片 20 的区域形成热量接受部分 19，以便接受 CPU 5 产生的热量。

在上述笔记本个人计算机 1 中，安装在电路板 6 的上表面上的 CPU 5 与热管部分 37 的热量接受部分 19 紧密接触。CPU 5 产生的热量通过铝片 20、高导热率的弹性体和容器 39 的下壁 42 传至热管部分 37 的热量接受部分 19 中的工作液。被热量加热的工作液在该部分 19 中蒸发成气体。气态的工作液通过热管部分 37 的容器长部 39a 流向其右端，将热量通过容器 39 的上壁 41、铝板 38 和键盘 2 散逸到壳体 3 外的空气中，



也将热量通过下壁 42、上壁 41 和铝板 38 散逸到壳体 3 内的空气中，从而再次液化。液化的工作液反向流动，流回热量接受部分 19。在热量接受部分 19 中产生工作液气体通过热管部分 37 的容器长部 39a 向其左端流动，再流入短部 39b。在流入短部 39b 之前，一部分气体也将热量散逸到壳体 3 内、外的空气中，从而部分地再次液化。流入短部 39b 中的气态工作液通过容器上壁 41、铝板 38 和键盘 2 将热量散逸到壳体 3 外的空气中，也通过下壁 42 和散热片 10 将热量散逸到壳体 3 内的空气中，从而再次液化。液化的工作液返回热量接受部分 19。原来留在热管部分 39 的除热管部分 19 以外的部分中的那部分工作液流入该部分 19。通过重复上述运动，CPU 5 产生的热量散逸到壳体 3 内的空气中。此时风扇 23 保持处于工作状态，将被加热的空气经由排热开口 22 从壳体 3 内排出，同时使壳体 3 外的空气通过空气入口 24 流入壳体 3；这样就避免了热量被限制在壳体 3 内，而且使从外界吸入壳体 3 中的较低温度的空气穿过散热片 10，使散热片 10 提高了散热效率。

虽然按照上述第三实施例，热管部分 37 的容器 39 钎焊在铝板 38 的下表面上，但是，容器 39 也可以钎焊在铝板 38 的上表面上，或钎焊在铝板 38 的上、下表面上。容器 39 也可以焊接在铝板 38 上。容器也可以用高导热率的弹性体或粘合剂连接在铝板 38 上。

图 11 表示热管部分 37 的扁平中空容器的变型。现在参阅图 11，限定容器 39 的每个封闭液体的中空部分 45 的内周面整体地形成多个内部片 50，内部片 50 在纵向上延伸并且在表面上周向间隔开来布置。

图 12 表示热管部分 37 的扁平中空部分 39 的另一种变型。

现在参阅图 12，变型的容器 39 具有加强壁 44，这些加强壁形成有多个连通孔 51，使平行的封闭工作液中空部分 45 相互连通。连通孔 51 当从上方看去时是交错布置的。当形成孔 51 时，流过平行中空部分 45 的工作液也在热管部分 8 宽度方向的孔 51，分布到所有中空部分 45，使工作液被搅动。

容器 39 包括一个扁平管状体 65，该管状体包括一个上部构件 52 和一个下部构件 53，上部构件 52 为铝板形式的，形成一个上壁 41 和相对侧壁 43，下部构件 53 为铝板形式的，形成下壁 42、相对侧壁 43 和



加强壁 44. 通过封闭管状体 65 的敞开的相对两端而形成容器 39. 上部构件 52 包括一个形成上壁的部分 54 和形成侧壁的部分 55, 形成侧壁的部分 55 分别整体地从部分 54 的相对侧缘向下突伸. 下部构件 53 包括一个形成下壁的部分 56、分别整体地从部分 56 的相对侧缘向上突伸的形成侧壁的部分 57 和整体地从部分 56 的下壁向内突伸的形成加强壁的部分 58. 在每对加强壁 58 之间, 形成下壁的部分 58 在其上表面上形成多个整体向上的凸起 59, 在部分 56 的纵向上间隔地布置. 多个切口 60 在形成加强壁的部分 58 的上缘形成, 在部分 58 的纵向上间隔地布置, 部分 58 的上端钎焊在上壁 41 上, 切口 60 的开口由上壁 41 封闭. 因而形成连通孔 51. 下部构件 52 在其底部的每个相对侧缘上形成侧向向上倾斜的斜坡 61.

上部构件 52 和下部构件 53 相互配合, 使上部构件 52 的形成侧壁的部分 55 在下部构件 53 的形成侧壁的部分 57 的外侧并与其搭接. 每个形成侧壁的部分 55 向内弯曲, 向内弯曲的部分 55a 紧密接触地与斜坡 61 接合, 因而两构件 52, 53 相互结合在一起. 以这种状态, 每个形成侧壁的部分 57 和相应的形成侧壁的部分 55 相互钎焊在一起, 形成加强壁的部分 58 的上端钎焊在形成上壁的部分 54 上, 每个向内弯曲的部分 55a 钎焊在相应的斜坡 61 上, 从而形成容器 39.

图 13 表示包括本发明散热装置的第四实施例的笔记本个人计算机.

现在参阅图 13, 一条通道 30 从罩 21 的前端延伸, 用于将通过空气入口 24 从壳体 3 之外吸入的空气引至散热片 10. 通道 30 与罩 21 横截面相同, 从罩前端向前延伸, 向左弯曲, 终止于与空气入口相对的位置. 通道 30 部分地被切除以避免与热管部分 37 的容器 39 发生干涉. 除了这个特征以外, 第四实施例具有与图 6 至 10 所示第三实施例相同的结构.

当第四实施例的风扇 23 工作时, 壳体 3 外的低温空气通过空气入口 24 被吸入, 通过通道 30 引至散热片 10, 被散热片 10 散发的热量加热, 然后, 通过排热开口 22 从壳体 3 排出. 因此, 散热片 10 以提高的效率从流入容器短部 39b 的气态工作液带走热量.



图 14 至图 16 表示包括按照本发明散热装置的第五实施例的笔记本个人计算机的总体结构。图 17 和 18 以放大的比例表示计算机的一部分。

现在参阅图 14 至 16，设置在笔记本个人计算机的壳体 3 中的散热器 70 包括一个具有热管部分的本体 71。本体 71 包括一个水平的扁平中空容器 73，该容器在键盘 2 和电路板 6 之间设置在壳体 3 内，保持与键盘 2 接触或与键盘 2 相隔一个小间隙。工作液被封闭在容器 73 中形成热管部分 72。

容器 73 呈矩形，在壳体 3 的纵向上狭长，具有与键盘 2 大体相同的形状。散热片 10 在容器 73 的左端后部安装在容器 73 的下表面上。如图 17 所示，容器 73 包括平的上、下壁 74，75，以及与上、下壁 74，75 的周缘相连的周壁 76。容器 73 由形成上壁 74 上部铝板 77、构成下壁 75 的下部铝板 78 和夹在上、下铝板 77，78 之间、钎焊在上下铝板 77，78 上且形成周壁 76 的框状铝间隔件 79 构成。波纹铝片形式的内部片 80 设置在容器 73 中。内部片 80 设置得使其峰部和谷部在容器的纵向上延伸，并钎焊在上壁 74 和下壁 75 上。内部片 80 构成多个封闭工作液的部分 81，这些部分在容器 73 内纵向延伸并平行地设置。内部片 80 的长度短于容器 73，不设置内部片 80 的连通部分 82 在容器 73 内每个左、右端部上形成。连通部分 82 用于使所有的部分 81 保持连通。一铝片 30 在热管部分 72 的容器 73 的中心连接于底部，其间有高导热率的弹性体（未画出）。热管部分 72 的设置铝片 20 的区域用作热量接受部分 19，以便接受 CPU 5 产生的热量。

在上述笔记本个人计算机 1 中，安装在电路板 6 上表面上的 CPU 5 在热管部分 72 的热量接受部分 19 下面紧密接触铝片 20。CPU 5 产生的热量通过铝片 20、高导热率的弹性体和容器 73 的下壁 75 传至热管部分 72 的热量接受部分 19 中的工作液。工作液在该部分 19 中蒸发成气体。气态工作液通过热管部分 72 向其左、右端流动，将热量通过容器 73 的上壁 74 和键盘 2 散逸到壳体 3 外的空气中，也通过下壁 75 将热量散逸到壳体 3 内的空气中，从而再次液化。液化的工作液反向流动，返回热量接受部分 19。向左端流过热管部分 72 的气态工作液将热量通过上壁 74 和键盘 2 散逸到壳体 3 外的空气中，也将热量通过下壁 75 和散热片



10 散逸到壳体 3 内的空气中并再次液化。液化的工作液返回热量接受部分 19。原来留在热管部分 72 的除热量接受部分 19 以外的部分中的那部分工作液流入该部分 19。通过重复上述运动，CPU 5 产生的热量散逸到壳体 3 内的空气中。此时，风扇 23 保持在工作状态，将加热的空气通过排热开口 22 从壳体 3 内排出，同时使壳体 3 外的空气通过空气入口 24 流入壳体 3 内，这样就避免了热量被限制在壳体 3 内，而且使从外界引入壳体 3 中的具有较低温度的空气穿过散热片 10，使散热片 10 提高了散热效率。

图 19 表示热管部分 72 的容器 73 的变型。

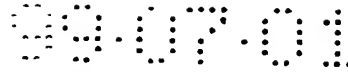
现在参阅图 19，变型容器 73 由一个上部构件 85 和一个下部构件 86 构成，上部构件 85 呈铝板形式且构成上壁 74 和周壁 76，下部构件 86 呈铝板形式且构成下壁 75 和周壁 76。上部构件 85 包括一个形成上壁的部分 87 和一个形成周壁的部分 88，该部分与部分 87 的周缘整体形成，呈向下隆起形状。形成周壁的部分 88 具有一个与其下端连为整体的外凸缘 89。下部构件 86 包括一个形成下壁的部分 90 的一个形成周壁的部分 91，该部分 91 与部分 90 的周缘连为整体，呈向上隆起的形状。形成周壁的部分 91 具有与其上端连为整体的外凸缘 92。

上部构件 85 的凸缘 89 和下部构件 86 的凸缘 92 表面对表面的钎焊，从而形成容器 73。

按照上述第五实施例，热管部分 72 的容器 73 在键盘 2 和电路板 6 之间设置在壳体 3 内，安装在电路板 6 上表面上的 CPU 5 与容器的底部相接触。在 CPU 5 安装在电路板 6 的下表面上的情形中，热管部分 72 的容器 73 设置在电路板 6 的下面，CPU 5 与容器 73 的上表面相接触。

图 20 表示包括本发明散热装置的第六实施例的笔记本个人计算机。

现在参阅图 20，一条通道 30 从罩 21 的前端延伸，以便将通过空气入口 24 从壳体 3 外吸入的空气引至散热片 10。通道 30 与罩 21 横截面相同，从罩前端向前延伸并向左弯曲，终止于与空气入口 24 相对的位置。除了这个特征以外，本实施例具有与图 14 至 18 所述第五实施例相同的结构。



当第六实施例的风扇 23 工作时，壳体 3 外的低温空气通过空气入口 24 吸入，通过通道 30 引至散热片 10，被散热片散发的热量加热，然后通过排热开口 22 从壳体 3 排出。因此，散热片 10 以效率从通过热管部分 72 流向其左端的气态工作液带走热量。

图 21 至 23 表示包括本发明散热装置的第七实施例的笔记本个人计算机的总体结构。图 24 以放大的比例表示计算机的一部分。

现在参阅图 21 至 23，设置在笔记本个人计算机 1 的壳体 3 中的散热器 95 包括一个呈铝板形式且具有一个热管部分 9 的壳体 8。壳体 8 包括一个水平的铝底板 11。

在铝板 11 的纵向上延伸的孔 96 在底板 11 的除热管部分 9 以外的区域，即，由各环部 15，16 包围的区域和在第一格状部分 13 左侧的相邻直部 17 之间的区域中形成。在底板的纵向上延伸且向下突出的散热片 97 沿着限定与边缘连为整体的每个孔 96（见图 24）的前、后缘之一形成。孔 96 和散热片 97 同时通过纵切底板 11 的方式形成。

在计算机壳体 3 右侧壁 3c 的宽度的中部形成一个空气入口 98，在计算机壳体 3 左侧壁 3b 宽度的中部形成一个空气出口 99，与入口相对。在底板 11 的左端底部之下设置一个轴流式风扇 23，其转动轴线在底板的纵向上延伸。轴流式风扇 23 用于通过空气入口 98 从外界向壳体 3 引入空气，并通过空气出口 99 从壳体 3 内排出空气。轴流式风扇 23 也可以用其它类型的风扇替代。

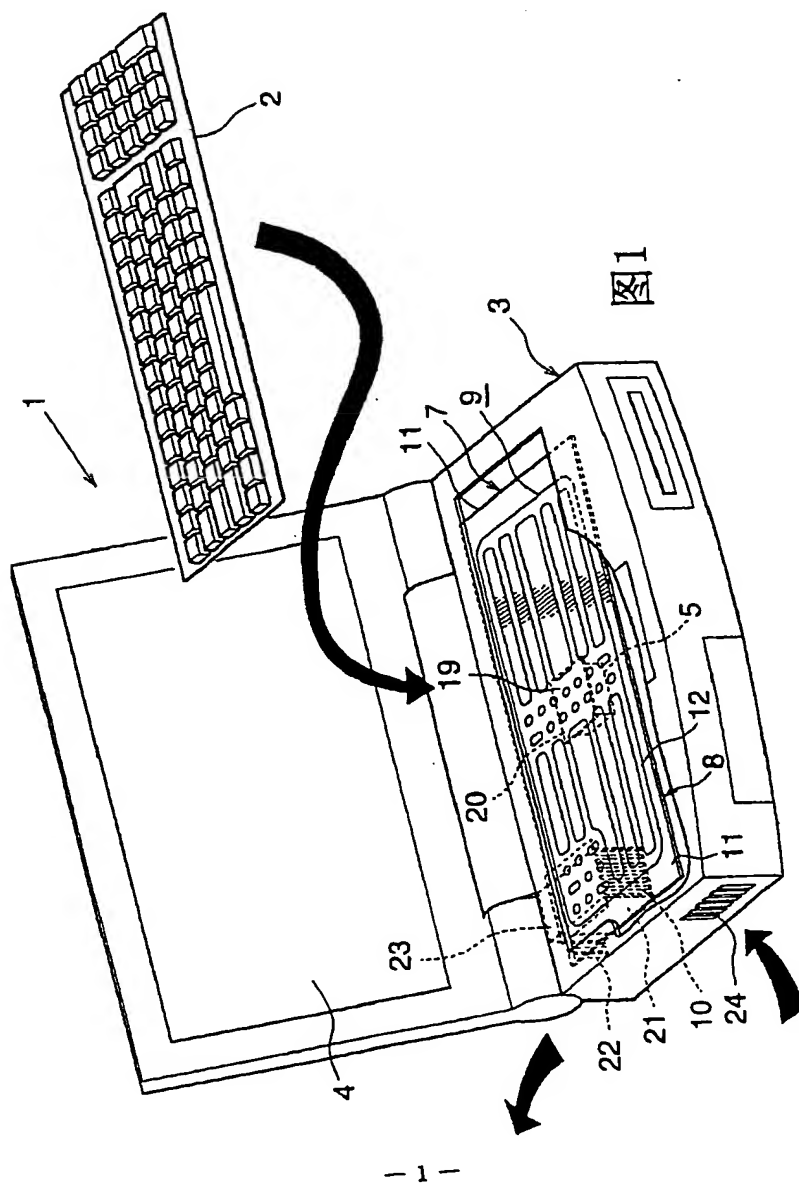
在上述笔记本个人计算机 1 中，安装在电路板 6 上表面上的 CPU 5 在铝底板 11 下与铝片 20 紧密接触。CPU 5 产生的热量通过铝片 20、高导热率的弹性体和底板 11 的下部铝片 11b 传至在热管部分 9 的热量接受部分 19 中的工作液。被热量加热的工作液在该部分 19 中蒸发成气体。气态的工作液通过热管部分 9 流动以便从热量接受部分 19 带走热量，通过铝底板 11 和散热片 97 将热量散发到壳体 3 中的空气中，并再次液化。液化的工作液通过热管部分 9 循环或反向流动，返回热量接受部分 19。原来留在热管部分 9 的除热量接受部分 19 以外的部分中的那部分工作液流入该部分 19 中。通过重复上述运动，CPU 5 产生的热量散发到壳体 3 内的空气中。此时，当风扇 23 保持在工作状态中时，壳体 3

99.07.01

外的低温空气通过空气入口 98 引入壳体 3 中，进而沿着铝底板 11 的上、下表面流动，同时部分穿过孔 96，被从底板 11 和散热片 97 散发的热量加热，然后，从壳体 3 内通过空气出口排出加热了的空气。因此，空气流达到了高的散热效率。

99.07.01

说明书附图



000000

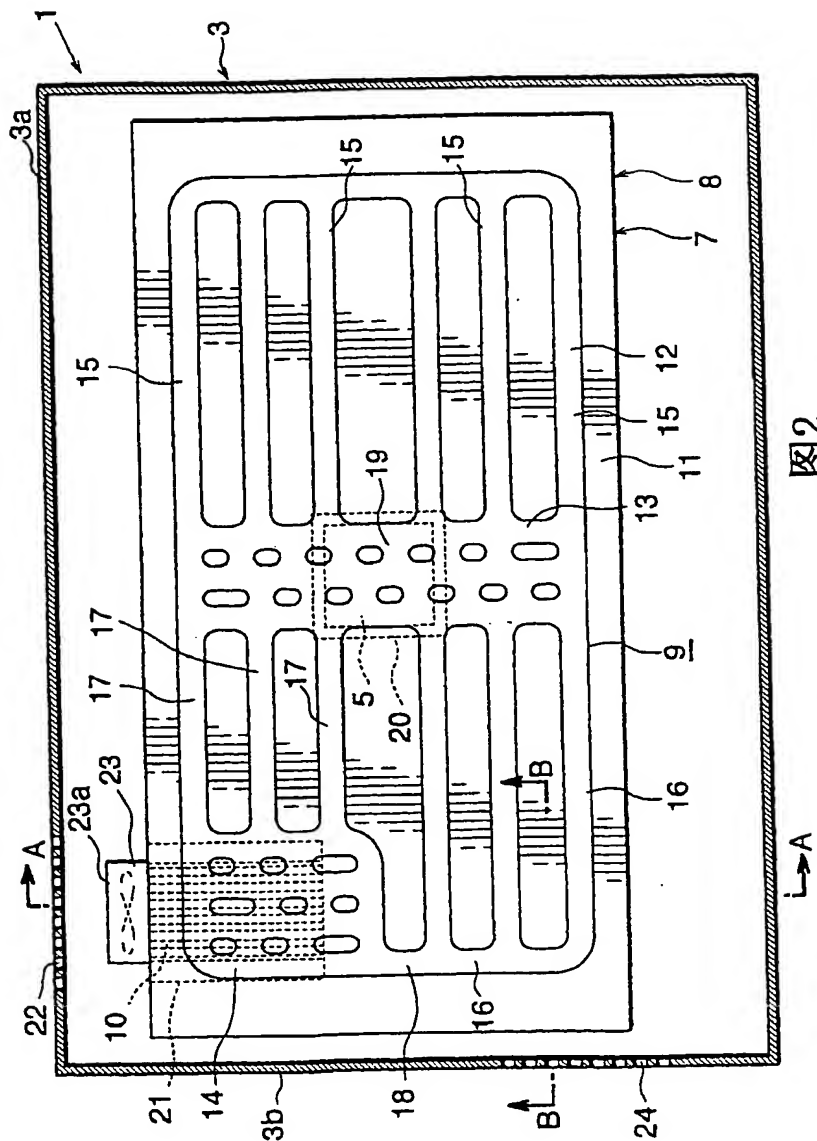


图2

000703

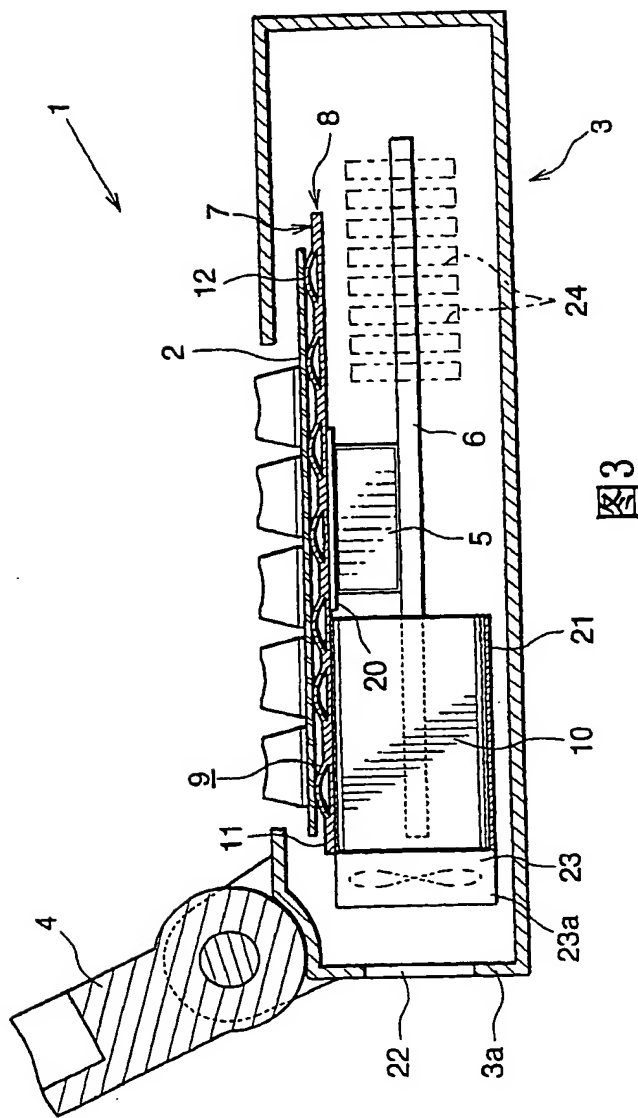
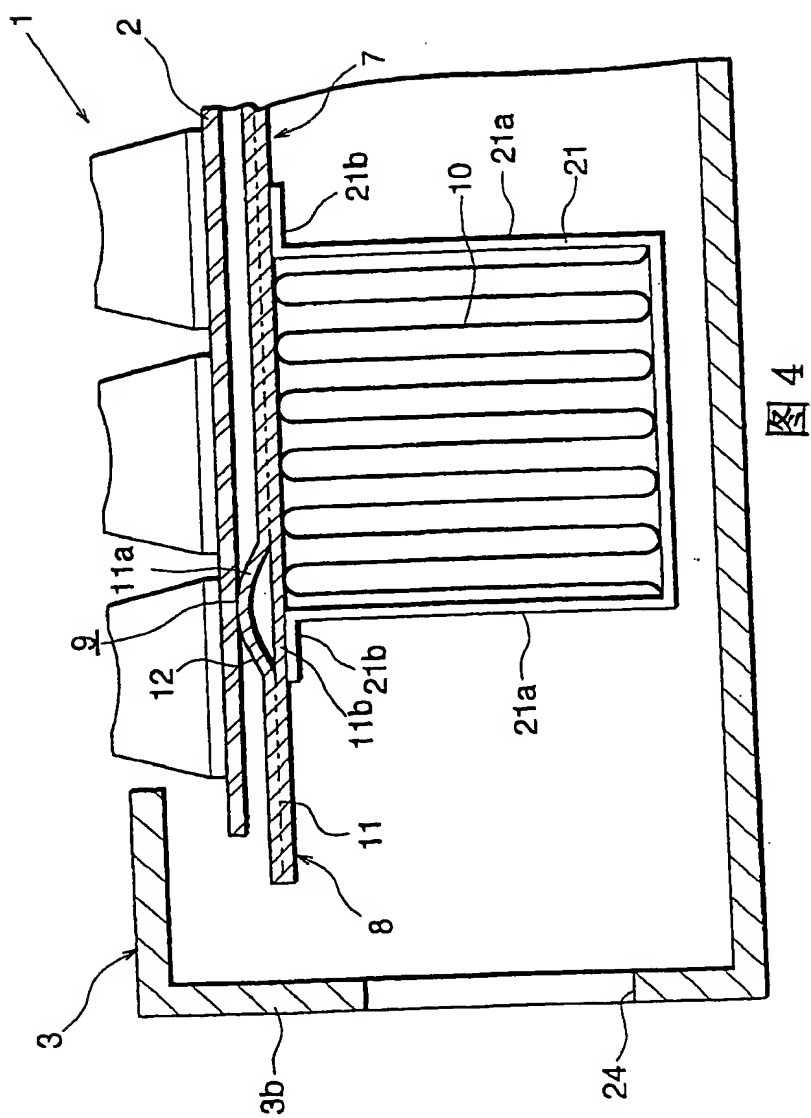


图3

4
图

99.07.01

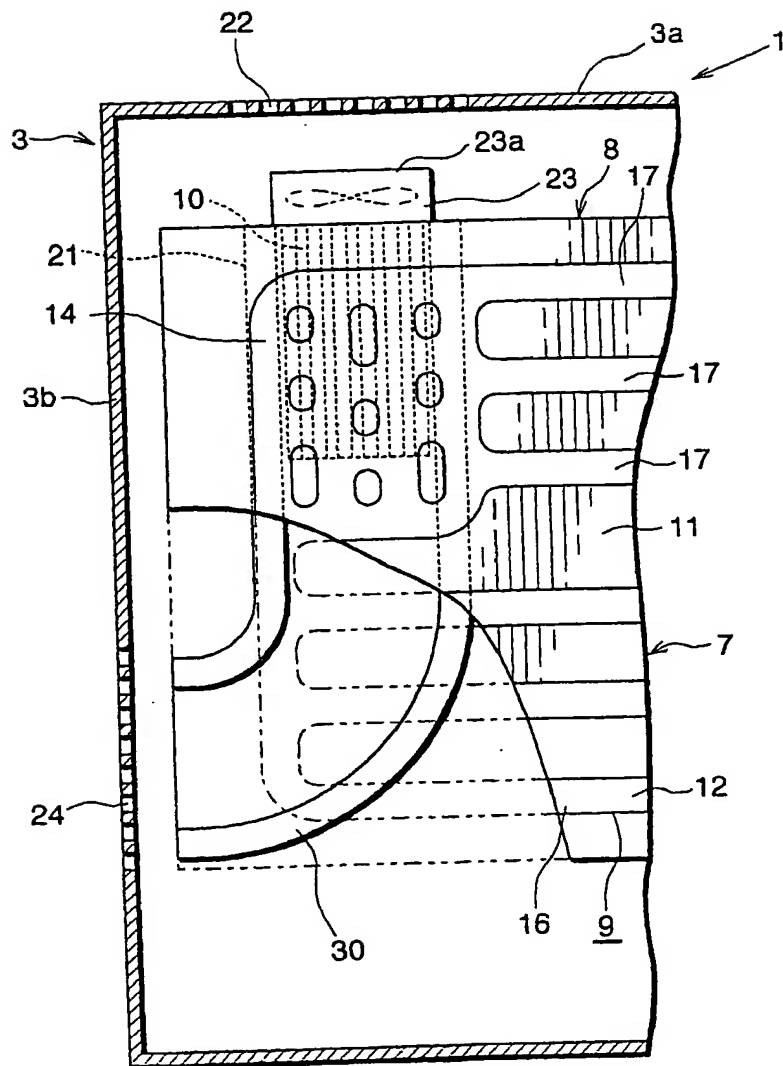


图 5

09.07.01

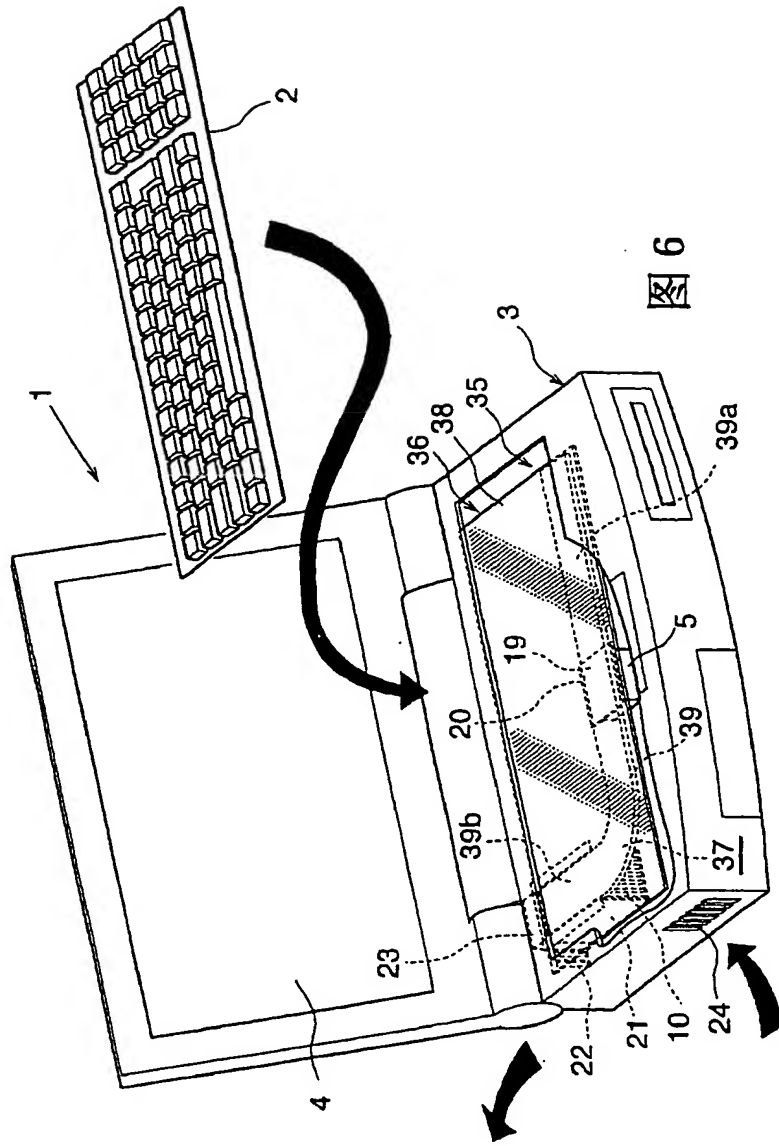


图 6

000701

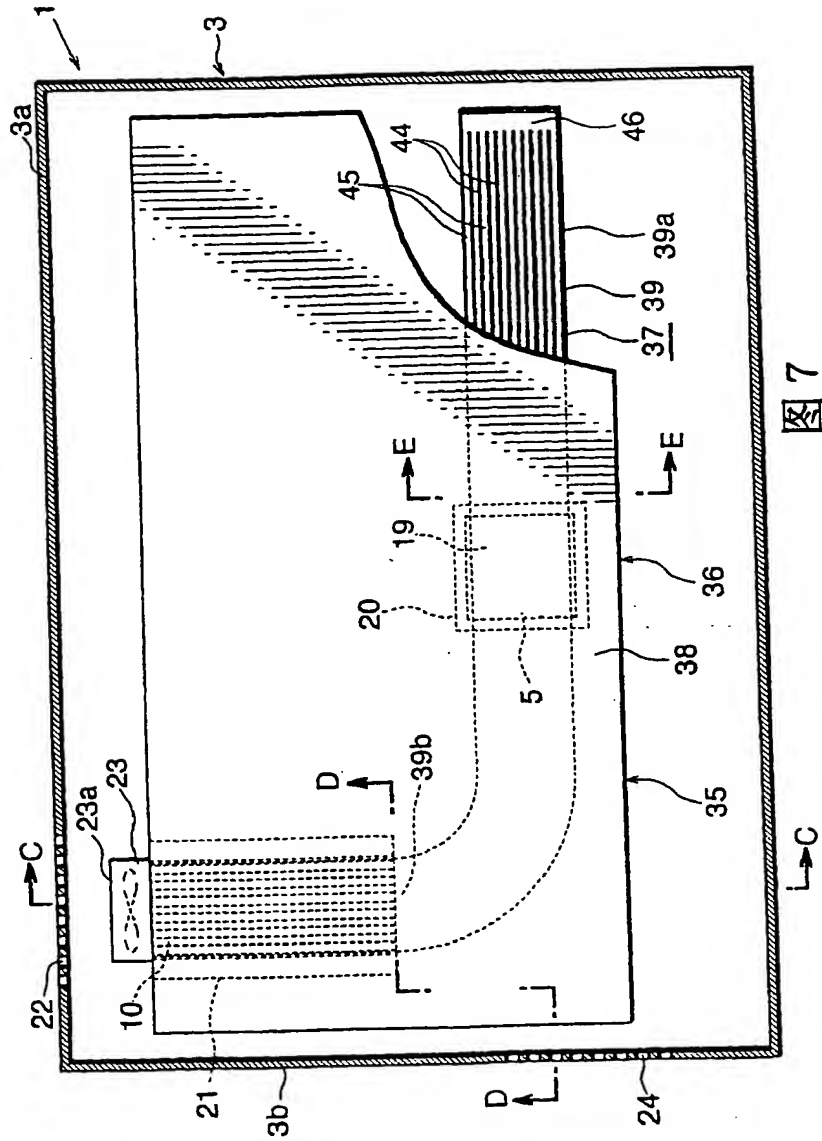


图 7

00.07.03

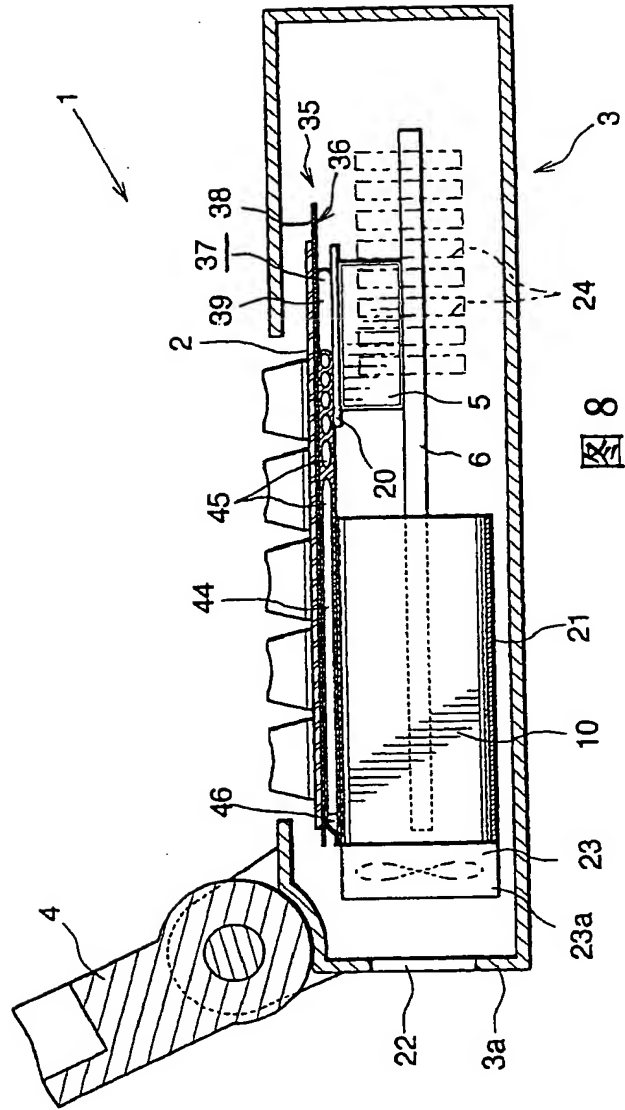


图 8

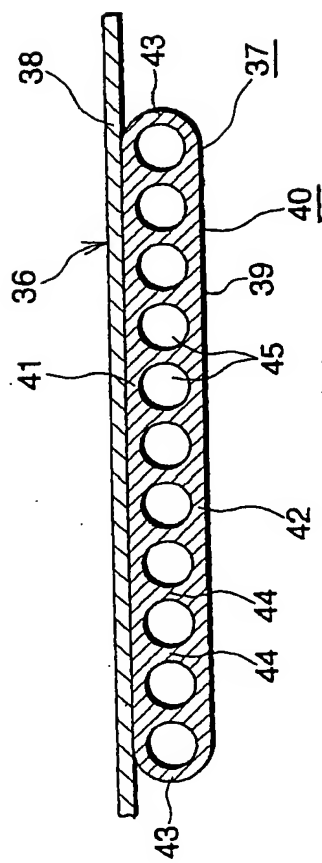


图10

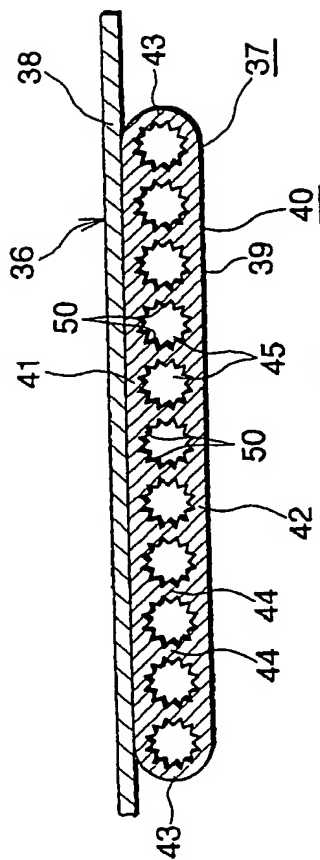
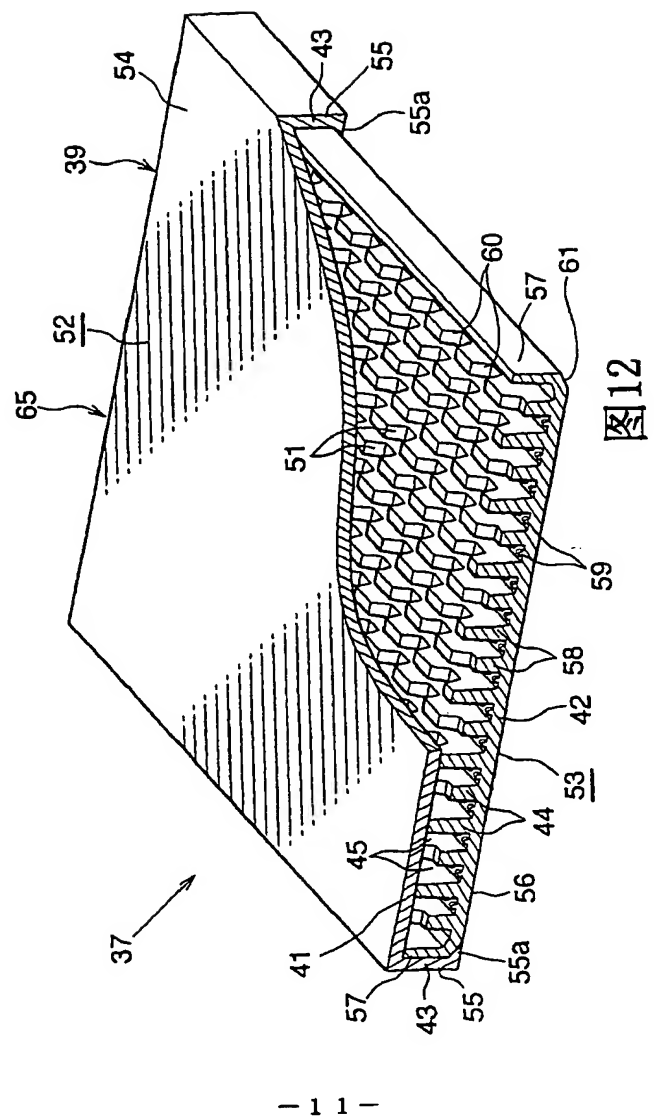


图11

000701



99.07.01

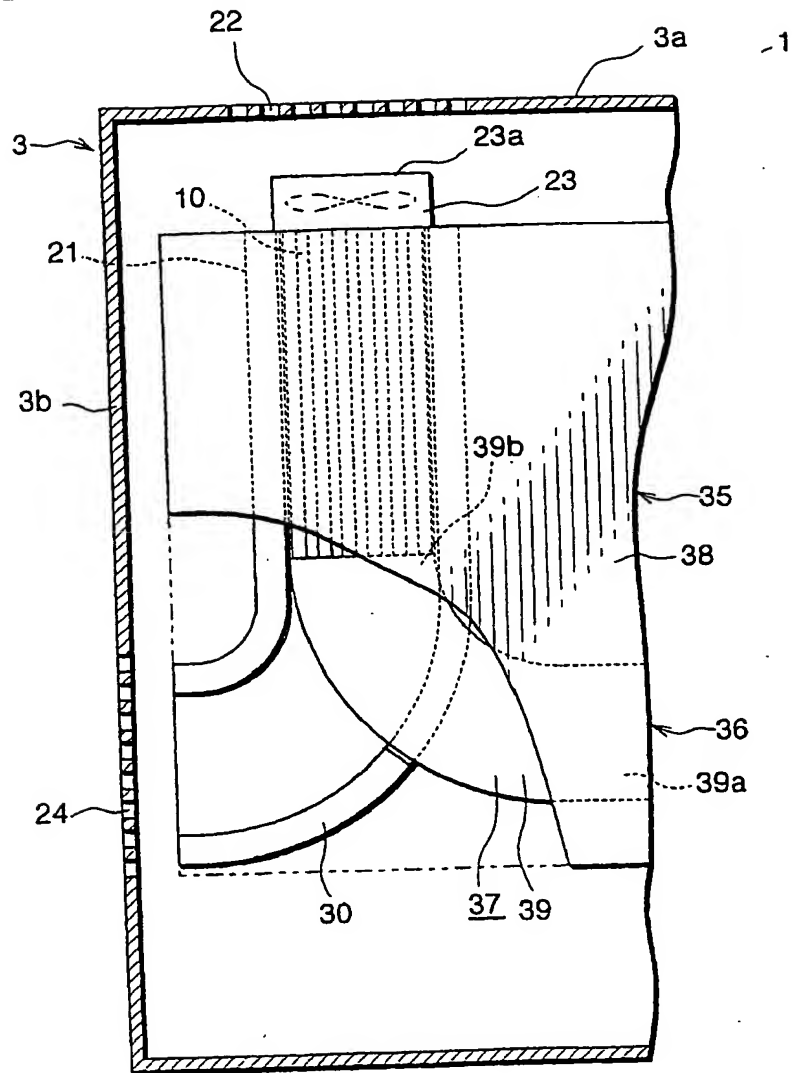


图13

990701

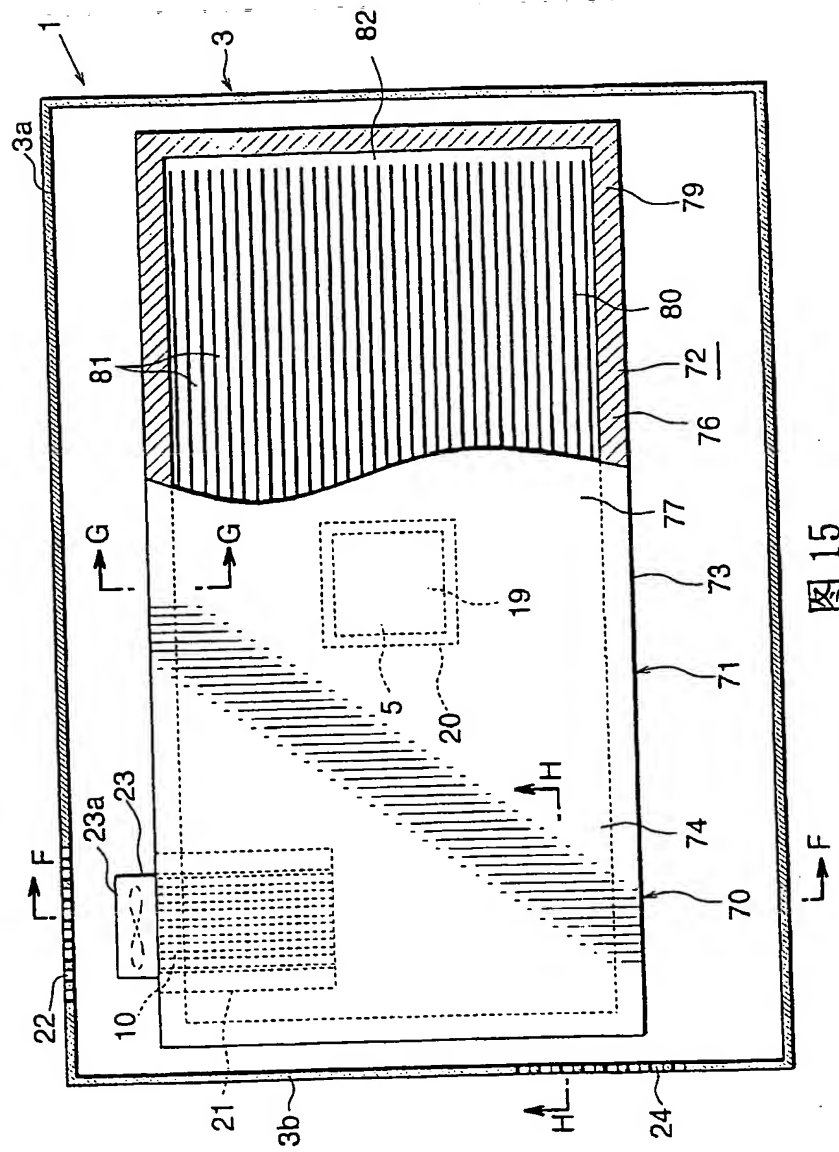


图 15

990703

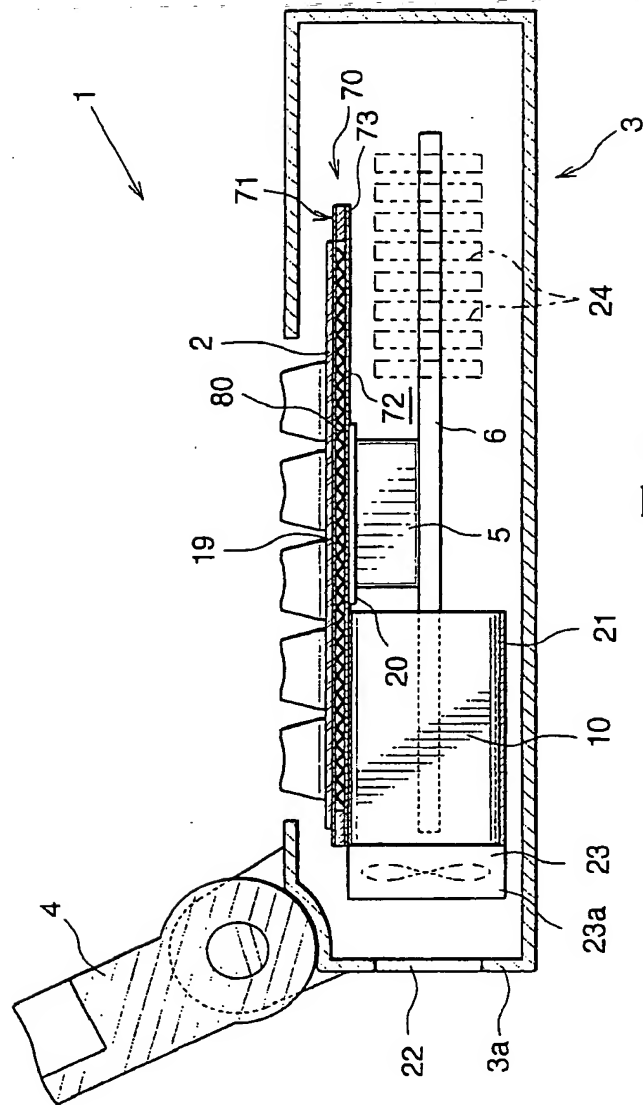


图 16

99-07-01

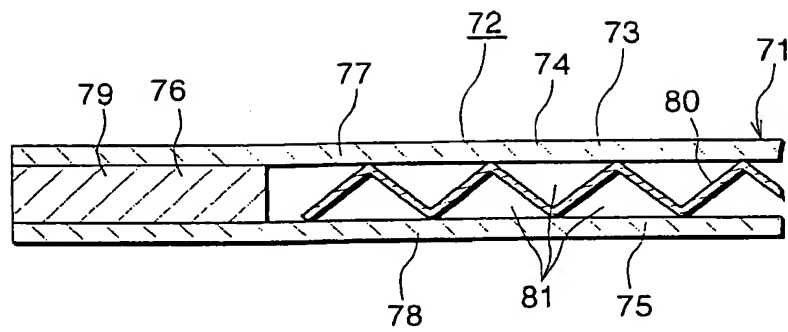


图 17

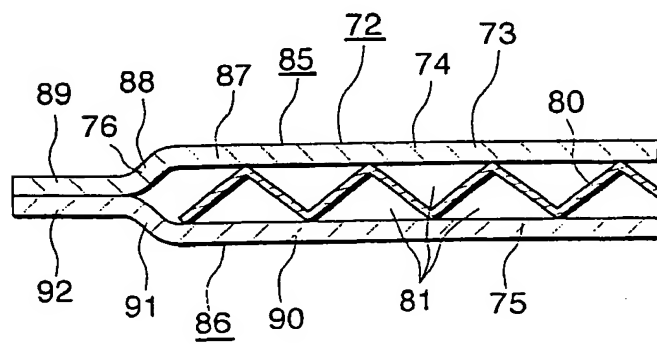


图 19



18

99.07.01

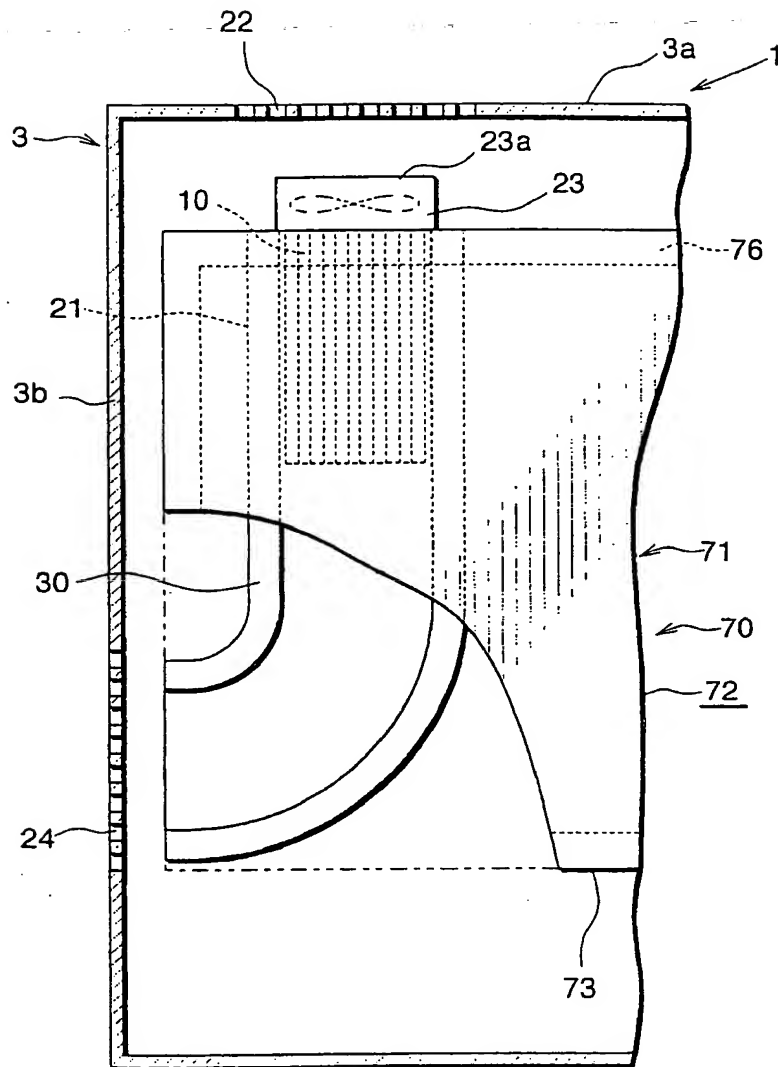
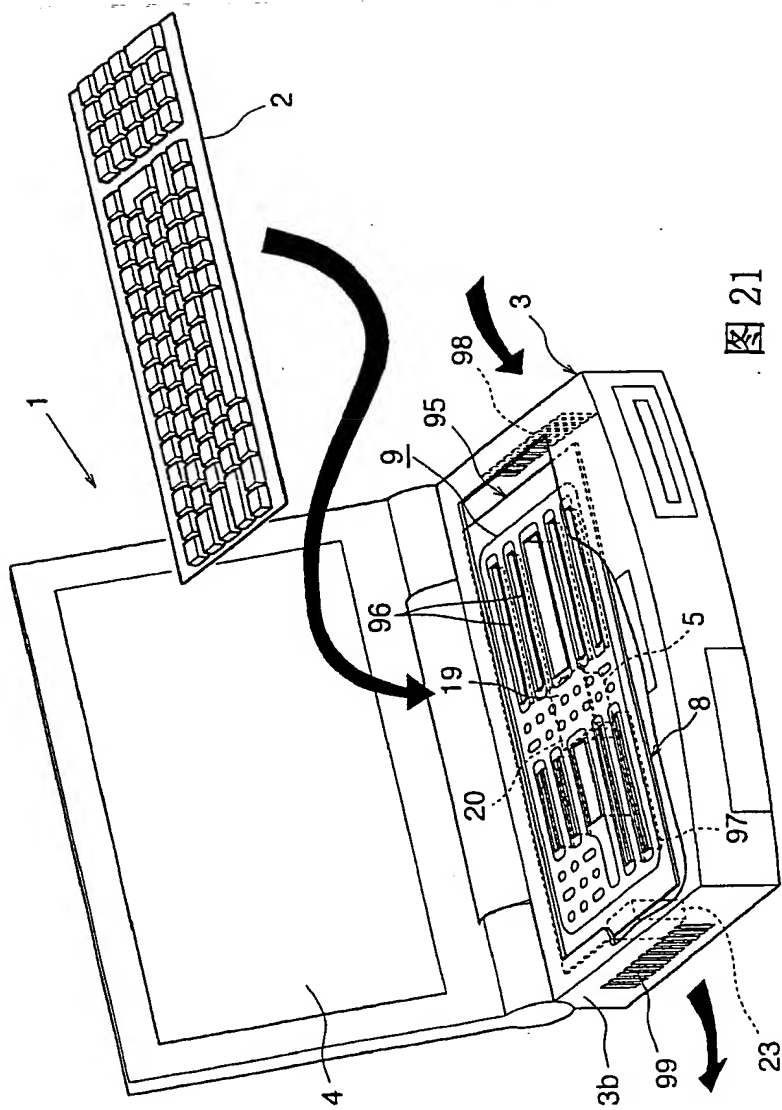
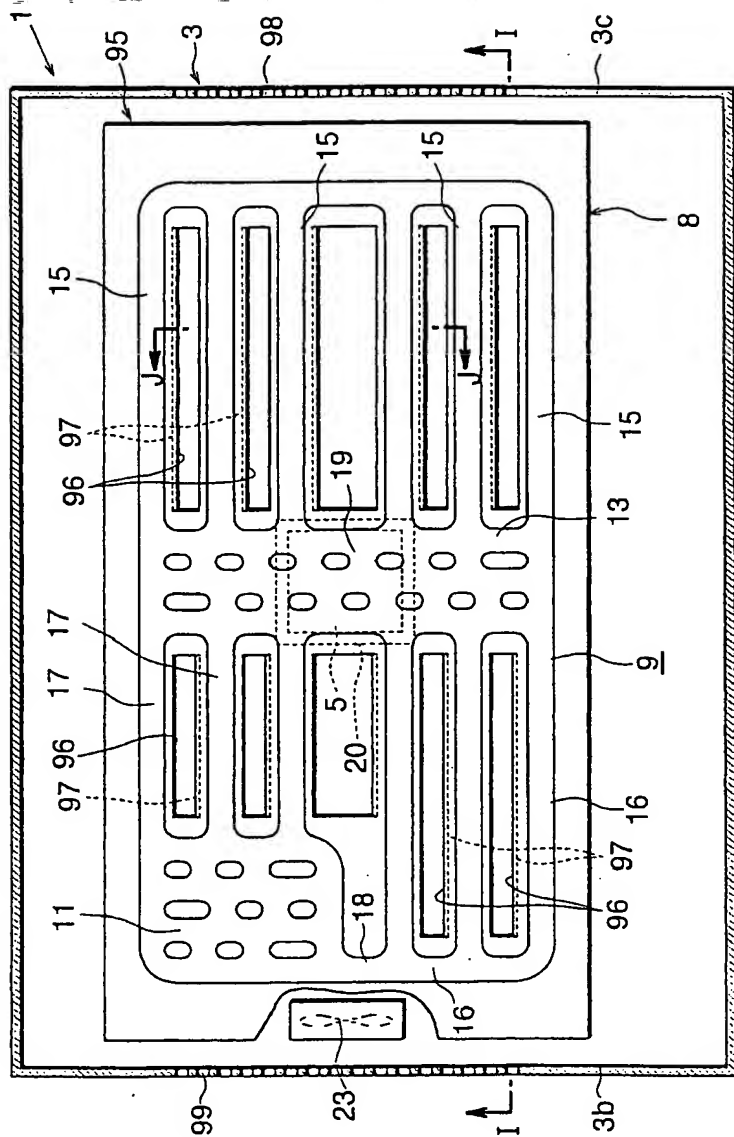


图 20



21



22

330303

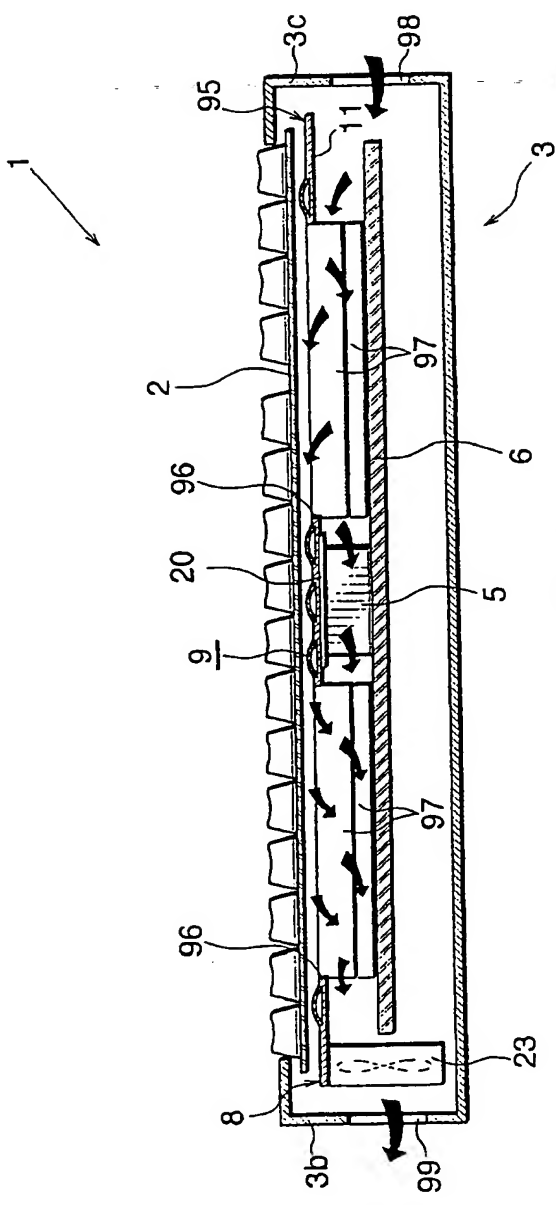


图 23

99.07.01

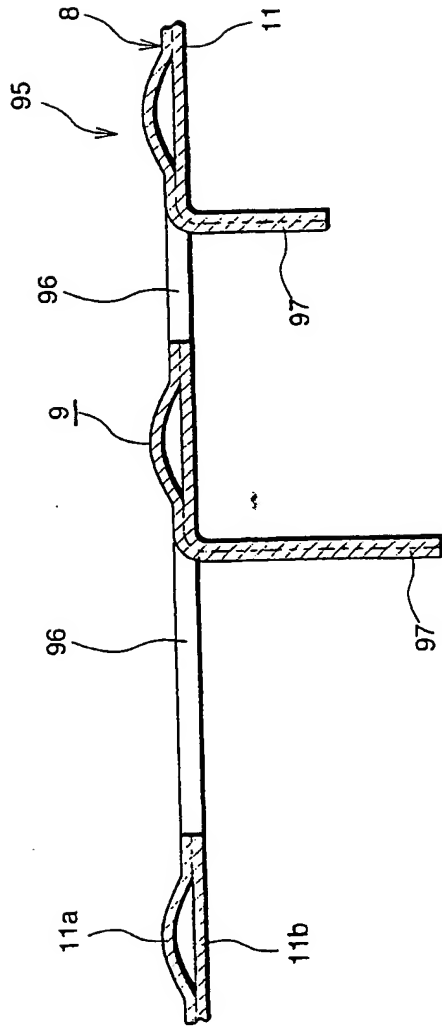


图 24